Math. A.
47.

Digitized by Google

Digitized by Google

<36626510030019 S

<36626510030019

Bayer. Staatsbibliothek

Math. a.
47.

Digitized by Google

math. a. 47.

Polymetroſcopium Dioptricum

oder

Beſchreibung

eines

Optiſchen Inſtrumentes,

vermittelſt deſſen

man die Geſichts-Winkel meſſen,

ingleichen

die Entfernung eines Objects aus deſſen bekannten Höhe und Breite und umgekehrt aus jener dieſe beſtimmen; nicht weniger perſpectiviſche Kupferſtiche, Mahlereyen &c. genau prüfen, ganze Gegenden und andere Gegenſtände ſehr bequem und richtig aufnehmen und zeichnen, die Bilder in einer Camera Obſcura aufrecht ſehen, ja eine Camera Obſcura ſelbſt ohne die geringſte Mühe herſtellen kan, wie ſolches zu Stand gebracht und auch verfertiget wird

von

Georg Friederich Brander

der Churfürſtl. Bayriſchen Acad. der Wiſſenſchaften Mitglied und Mechanicus in Augſpurg.

Augſpurg,

bey Elias Tobias Lotter. 1764.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

§. 1.

Ich nenne dieſes Inſtrument, welches ich gleich hernach beſchreiben will, mit Recht ein neuerfundenes; nicht als ob bishero, was die Conſtruction deſſen betrift, gar nichts davon bekandt geweſen wäre; da nicht zu läugnen iſt, daß man ſchon längſtens davon Gebrauch gemacht hat: ſondern deswegen heiſſe ich daſſelbe alſo, weil vor mir noch niemand darauf gefallen, es zu einem ſo vielfältigen und nützlichen Gebrauch zu beſtimmen, und ich auch mancherley neue Zuſätze dabey angebracht habe, welche, ſo wie ſie aus richtigen Gründen hergeleitet worden, ſich auch in der Ausübung ſelbſt vollkommen richtig erweiſen.

§. 2.

Es beſtehet aber dieſes Inſtrument an und für ſich ſelbſt aus einem kleinen Tubus C D E F (S. Fig. I.) und enthält in ſich zwey convexe Lentes C D und E F. welche von gleicher Focal-Entfernung ſind; ſo daß i b gleich iſt n b wie denn auch beyde in Fig. I.

gedoppelter Entfernung von einander stehen. Genau in der Mitte aber zwischen diesen beyden Linsen und also gerade in dem Brennpuncte stehet ein auf Glas sehr richtig und fein gezeichnetes Micrometer G H auf welchem das Bild von einem entfernten Object A. B. vermittelst des Objectiv-Glases E F vorgestellet wird.

§. 3.

Dieses Bild stehet gleichfalls in dem Brennpuncte des Augenglases C D und muß also deutlich gesehen werden, wenn das Aug in dessen andern Brennpunct m zu stehen kommt. Dann die Radii a l und b k sind einander parallel; a b ist gleich k l; folglich ist der Winkel k m l = b i a = A i B. Daher muß das Bild in diesem Instrument unter dem nemlichen Winkel sich zeigen, unter welchem das Object dem blossen Auge erscheinet, und wird also dadurch nicht grösser und auch nicht kleiner.

§. 4.

Das Micrometer G H bestehet aus einem runden plan geschliffenen Glas auf welchem Parallele Linien mit einem Diamant fein gezogen sind, deren Intervalla auf das genaueste den vierzigsten Theil eines Zolls betragen. Man setze also den Fall, es wäre die Focal-Entfernung des Objectiv-Glases ein Zoll, so wird ein solches Intervallum, das den vierzigsten Theil eines Zolls ausmacht, die

Sub-

Subtensa von 1. Grad und 26. Minuten, zwey die Subtensa von 2° 52′ drey die Subtensa von 4° 18′ seyn &c. Wäre aber die Focal-Entfernung zwey Zoll, so ist ein solch vierzigst Theilgen die Subtensa von 43. Minuten, bey drey Zollen aber von 28⅔. Minuten und so fort. Denn weil die Winkel und ihre Subtensæ hier beynahe, besonders weil sie so klein sind, in gleichem Verhältnis stehen, so kan der Gesichts-Winkel, unter welchem ein Object dem Auge in einer Entfernung, wie sie auch immer seyn mag, erscheinet, sogleich durch dieses Instrument bemerket und angezeiget werden.

§. 5.

Es ist aber wohl dabey zu merken, daß eine solche gleichlauffende Scala, besonders bey kurzen Focal-Längen, nicht viel über 4. oder 5. Grad auf beyden Seiten der Axe dürfte fortgesetzet werden, wo man nicht mancherley Unrichtigkeiten in Messung der Winkel zu begehen wünschet. Dann gegen dem Rand hin vergrössern sich die Theile je mehr und mehr, daher man sicherer und richtiger zu Werke gehet, wenn man diese Scala nach folgender Tabelle, auf beyden Seiten der Achse von halb zu halb Graden aufträgt, indem man die Focallänge des Objectiv-Glases pro radio annimmt. In diesem Fall kan man ganz sicher noch einen Winkel von 18. bis 20.

Graden mit einem solchen Instrument aufnehmen. Es ist aber diese Tabelle folgende.

Gr.	Min.	Subt. pro rad. 1000.0	Gr.	Min.	Subt. pro rad. 1000.0
0°.	30	8.7	5°	30	95.3
1.	0	17.4	6	0	103.9
1.	30	26.1	6	30	112.5
2.	0	34.8	7	0	120.9
2.	30	43.5	7	30	129.4
3.	0	52.2	8	0	137.8
3.	30	60.9	8	30	146.2
4.	0	69.5	9	0	154.5
4.	30	78.1	9	30	162.7
5.	0	86.7	10	0	170.9

§. 6.

Die scheinbare Grössen aller Objecte können hiedurch mit sehr leichter Mühe geschätzet und verglichen werden. Denn so wie das Bild sich auf dem Micrometer darstellet, so zeigen die Linien oder Spatia welche dasselbe darauf einnimmt, sogleich auch die zu vergleichende Grösse von demselben. So bald man also gewahr wird, daß das Bild von einem Object auf diesem Micrometer zwey Zwischenräume einnimmt, so kan man sicher schliessen, es müsse zweymal grösser seyn als dasjenige, dessen Bild nur einen erfordert. Braucht es aber drey solche Zwischenräume, so muß es nothwendig dreymal grösser seyn.

§. 7.

Digitized by Google

§. 7.

Eben so leicht kan man auch die Entfernung der Objecte damit messen und bestimmen. Denn ich setze den Fall: man betrachte mit diesem Instrumente ein entferntes Object an einem bestimmten Orte, und bemerke daß z. E. das Bild desselben zwey Zwischenräume auf dem Micrometer einnehme: gehet man sodenn zurücke, bis dasselbige nur einen Zwischenraum; oder weiter vorwärts, bis es vier Zwischenräume messet, so sind in beyden Fällen die Spatia oder Längen eines Wegs gleich der Entfernung oder dem Abstande von dem Objecte, nemlich von dem Platze an gerechnet, wo man dasselbige zuerst beobachtet hat. So könnte z. E. ein Reisender vermittelst dieses Instruments allezeit wissen, wenn er etwa eine Stadt oder einen andern Gegenstand von ferne erblicket, wie viel er demselben näher gekommen ist. Denn wenn er anfänglich seinen Gegenstand nur in einen Zwischenraum eingeschlossen siehet, nach einiger Zeit aber bemerket, daß derselbe zwey dergleichen erfordere; so kan er sicher schliessen daß er die Hälfte des Weges bis zu demselben zurück geleget habe.

§. 8.

Es läßt sich auch vermittelst dieses Instruments wenn die Entfernung eines Objekts bekandt, die Höhe oder Breite deßelben,

oder umgekehrt, wenn die Höhe oder Breite bekandt, die Entfernung deßelben ziemlich genau finden und bestimmen. Dazu aber dienet folgende Regul:

Im erstern Fall schließet man; Wie sich die Focal-Entfernung des Objectiv-Glases zu der länge des Bildes auf dem Micrometer verhält; so verhält sich auch die Entfernung von dem Objeckt zu seiner Breite oder Höhe, oder i a: ab = i A: A B.

Im andern Fall aber, nemlich um die Entfernung zufinden, wenn die Höhe oder Breite gegeben worden formiret man den Satz folgender Gestalt a b: i a = A B: i A.

§. 9.

Die Nuzbarkeit dieses Instrumentes äussert sich auch herrlich in Aufnehmung einer Landschaft oder Abzeichnung eines andern Gegenstandes, er mag Nahmen haben wie er immer will. Dann man hat hierzu nichts weiter nöthig, als noch ein anderes Stück plan geschlifenes Glas, auf welchem kleine Quadrate nach belieben gezogen werden, und welches man an die Stelle des Micrometers sezet: worauf man eine ganze Landschaft, oder ein anderes Objeckt, Mahlerey, oder was es auch ist, in seiner richtigen und natürlichen Ordnung und Verhältnis in diesen kleinen Quadraten oder sogenannten Neze stehen sieht. Hat man sich sodann auf Papier oder Leinwand ein Nez von eben so vielen und gröβern

Quadra-

Quadraten, als auf dem Glase befindlich sind, gezogen; so kan man dasjenige, was man in den kleinern bemercket hat, mit leichter Mühe in die größere einzeichnen und darf im geringsten nicht zweifeln, daß die Zeichnung vollkommen und der Natur gemäs ausfallen werde. Auf eben diese Art läßt sich auch eine Zeichnung oder Mahlerey prüfen und vergleichen, ob sie alles in sich faße, und ob auch alles in derjenigen Ordnung stehe wie es seyn solle.

§. 10.

Eben sowohl kan auch dieses kleine Instrument vielfältig zum Vergnügen dienen. Denn wenn man durch daßelbe perspectivische Prospecte, Portraits und andere Mahlereyen betrachtet, so stellet es uns gleichsam die Natur selbst vor Augen. Es verwandelt sie gleichsam, und sezet alle Theile derselben in einer vollkommenen natürliche Entfernung, so daß man nicht müde werden kan sie zu betrachten. Es machet die Mahlerey ungemein gelinde, und stellet gleichsam das Leben wider her. Betrachtet man damit ein Gemählde oder Portrait von guter Zeichnung seitwärts, so werden gleichsam die Backen aufgetrieben, die Nase raget hervor, die Augenlieder werden los, die Augenhölungen vertiefet, und die Augen und der Mund scheinen gleichsam sich zu bewegen und uns anschauen und anreden zu wollen, so daß es fast unmög-

lich, es von der Natur oder von dem Leben selbst zu unterscheiden. Kurz alle Sachen es mögen Kupferstiche, Mahlereyen Landschaften und dergleichen mehr seyn, erscheinen hier und zeigen sich so vortrefflich und schön, daß man gleichsam die Natur in ihrem eigenen Pracht dadurch hergestellet sehen und sie zu Hause und in seinem Zimmer bewundern kan.

§. 11.

Einen nicht weniger anmuthigen Gebrauch kan man hiervon machen bey einer Camera obscura oder sonst sogenannten Ochsenauge, wie nicht weniger bey einem Sonnen Microscop und bey der Laterna magica. Es ist bekandt daß diese allezeit das Bild umgekehrt auf der gegen überstehenden weisen Wand vorstellen; betrachtet man aber daßelbe mit diesem Instrumente, so wird es wider aufrecht erscheinen und ungemein lebhaft und angenehm in unsere Augen fallen. Man erreichet also vollkommen dadurch dasjenige, was man noch bey einer camera obscura hat wünschen und verlangen können.

§. 12.

Endlich ist auch nicht zu vergeßen, daß man dieses Instrument selbst als eine camera obscura gebrauchen kan. Denn wenn man an die Stelle des Micrometers ein matt geschlifenes plan glas sezet und das Augenglas weglegt, so ist es in der That eine kleine Camera

mera obſcura, indem ſich auf der matten planſcheibe die Objecte ſo artig, lebhaft und anmuthig betrachten laßen, daß ſolches das allergröſte Vergnügen nothwendig erwecken muß.

§. 13.

Damit aber auch Liebhabere dieſes Inſtrumentes, welches bey mir verfertiget und mit einem Micrometer verſehen, zu haben iſt, wißen mögen, was ſie von mir hoffen und verlangen können, ſo muß ich noch melden, daß ich ſolche Tubos auf zweyerley Art, nemlich verticale und horizontale beyde mit Reflexions Spiegel verfertiget habe, wie Fig. II. & III. zeiget. Bey der erſtern Art werden die Objecte vermittelſt des unten angebrachten Reflexion Spiegels C. in den Tubum A. gebracht. Dieſer Spiegel iſt in dem hohlen ausgeſchnittenen Cylinder vermittelſt des kleinen Kopfes d. beweglich; dergeſtalt, daß man alle Objecte ſie mögen hoch oder tief liegen bey unverrücktem Stand betrachten kan. Auſſer dieſem hat dieſer Spiegel wenn er umgekehrt wird noch einen andern ſchwarzen Spiegel, welcher zu Betrachtung der Sonne beſonders bey einer Sonnen-Finſterniß, oder bey einem andern ſtark leuchtenden Cörper zu gebrauchen iſt. Weil aber in erſterem Fall dem Ocular Glas ein geräuchert oder ſatt colorirtes Glas mus vorgeſezet werden, ſo wird der in der mitte mit einem ſolchen Glas verſe- Fig. II. & III.

Digitized by Google

verſehene kleine Deckel O demſelben vorgeſchraubt. Wolte man aber die Sonne auf dem matten Glas betrachten, ſo erfordert das Objectiv-Glas eine kleinere apertur; weßwegen man des anderen größeren in der Mitte mit dem Loch verſehenen Deckels P. ſich bedienen kan. Das Stück D. mit dem Ocular-Glaſe kan in dem Cylinder A. nach dem Auge des Beobachters hinauf oder tiefer herabgezogen werden. Ferner findet ſich dabey das oben (§. 4.) beſchriebene Micrometer von welchem ein jeder zwiſchenraum 30. Minuten meßet Fig. Q. Wer alſo nur ein wenig in dem Beobachten und ſchäzen geübt iſt, der kan ganz leicht noch ¼ oder ⅓ beſtimmen und alſo die Winckel von 5. zu 5. Minuten angeben. Nicht weniger gehöret hierzu das Nez oder Gitter Fig. R. auf welchen ebenfalls Parallelen gezogen ſind, deren eine jede von der andern 2. Grad entfernet iſt, zu dem §. 9. beſchriebenen Gebrauch. Endlich befindet ſich noch dabey eine eben ſo große runde und auf einer Seite matt geſchlifene Glasplatte, wodurch der Vortheil, der §. 12. angezeiget worden, erhalten werden kan. Die Größe dieſes Inſtruments betrefend, ſo iſt dieſelbe willkührlich, und es haben die Längern vor den kürzern keinen andern Vorzug als dieſen, daß ſich die Subtenſae auf dem Micrometer nach dem Verhältnis der radiorum vergrößern und eben deswegen auch mit demſelben kleinere Chorden Winckel können beſtimmt werden,

wie

wie auch, daß das Bild bey der camera obſcura etwas gröſſer dadurch erhalten wird. Die zweyte Art Fig. III. hat im Hauptwerck vor der erſten nichts beſonders, ausgenommen daß der Tubus in gerader Linie nach dem Objecte gerichtet wird und man oben bey a vermittelſt eines ſchief liegenden Spiegels hinein ſiehet. Das Stück b aber kan auch nach erfordern des Auges hineingeſchoben oder heraus gezogen werden. In allen übrigen Dingen und in Anſehung des Gebrauches iſt es mit dem andern einerley. Fig. III.

§. 14.

Daß aber beyde Arten dieſer Inſtrumenten mit Spiegeln verſehen worden, iſt deswegen geſchehen, damit man die Objecte bequem und aufrecht betrachten könne. Denn wenn man dieſes Inſtrument zum durchſehen in freyer Hand hält und nur ein wenig zittert, ſo iſt es nicht nur ſchwer, die Subtenſas auf dem Micrometer abzuzählen, ſondern es ſtellt ſich auch das Object umgekehrt in unſerm Auge vor. Vermittelſt dieſes angebrachten beweglichen Spiegels aber kan man nicht nur viel bequemer und ohne das zittern befürchten zu dürfen, ſondern auch den Gegenſtand aufrecht und in ſeiner natürlichen Stellung betrachten.

§. 15.

Ich werde alſo zu einem jeden ſolchen Inſtrumente, der §. 13. gegebenen Beſchreibung

bung gemäs, drey Stücke beylegen. Erstlich das Micrometer Fig. Q. vermittelst deßen man Entfernungen, Weiten und Höhen angeben kan, nebst dem genau bestimmten Radius des Objectiv Glases welches auf die Theile des Micrometers gerichtet ist, und wird derselbe allezeit auf den Meßingen Cylinder aufgestochen werden, nebst der Subtensa wie viel ein solcher Zwischenraum an Minuten beträgt. Zweytens ein Glas-Gitter oder auf Glas gezogene Quadrate Fig. R. welche auf eben diese Micrometrische Scala gerichtet und, wie bereits erinnert worden, von Grad zu Grade von einander entfernet sind, womit man §. 9. Landschaften Prospecte ꝛc. aufnehmen und die Winckel ihrer Lage bestimmen kan. Endlich drittens noch ein matt geschlifenes Glas um dieses Instrument als eine camera obscura gebrauchen zu können.

§. 16.

Zum Beschluß will ich noch ein paar Fig. I. & IV. practische Beyspiele anführen. Es sey also die Entfernung a von d bestimmt worden, ohne es in gerader Linie meßen zu können: in d wäre aber eine bekandte Breite oder Höhe wie b c gleich 6. Schuh; so sezet man das Instrument in a und siehet zu, wie viele Zwischenräume der bekandte Gegenstand auf dem Micrometer beträgt, dergestalt daß allezeit die Achse I i o Fig. I. denselben in zwey Thei-

Theile theilet. Z. E. es erforderte b c auf dem Micrometer 8. Zwiſchenräume, ſo ſchlieſſet man alſo: Wie ſich 8. Zwiſchenräume zu dem Radius des Objectiv-Glaſes (welcher hier für 115. angenommen wird.) verhält, ſo verhält ſich b c gleich 6. Schuh; folglich a b = 85½. Schuh oder 8 : 115 = 6 : 86¼. Und eben ſo iſt es auch umgekehrt. Wenn a b bekandt iſt, ſo ſchließet man um b c zufinden alſo: 115 : 8 = 86¼ : b. Weil ein Zwiſchenraum bey dem hier beſchriebenen Micrometer allezeit 30. Minuten meßet, ſo iſt alſo der Winckel b a c = 4° und alſo kan man aus den vorigen Beſtimmungen trigonometriſch prüfen ob die Subtenſae richtig laufen. Theilet alſo b c in 2. gleiche Theile, ſo iſt b d gleich 3. Schuhen und a d iſt gleich 86¼ folglich ein rechtwincklichter Triangel = b a d. Um alſo den Winckel a zufinden ſpricht man: Wie a d = 86¼. zum ſinu toto, ſo b d zum Tangens des Winckels b a d = 2. Grad.

§. 17.

Dieſes iſt alſo nur eine ſehr kurze Beſchreibung dieſes nüzlichen und vergnügenden Inſtrumentes. Ich hätte noch manches hinzuſezen können, wie durch daßelbe ein vernünftiges Vergnügen befördert werden möchte. Es mag ſolches aber genug ſeyn. Kenner und Liebhaber werden ſelbſt, wenn ſie etwas

Digitized by Google

was genauer damit bekandt werden, es zu noch manchen Vortheilen und zu noch mancherley andern Vergnügen anzuwenden und zu gebrauchen wißen. Mir ist es indeßen genug, wenn Gönner und Freunde sich daran vergnügen und gelehrte Kenner, welche einsehen, nach welchen Gründen ich gehandelt habe, ein gütiges und geneigtes Urtheil davon fällen werden.

Digitized by Google

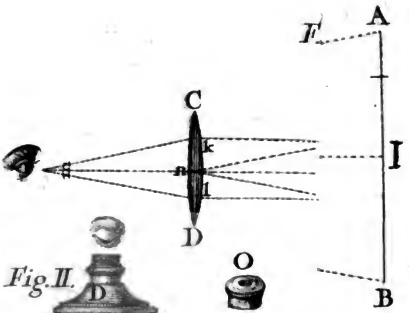

Fig. II.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google